Kommunale Abwasserreinigungsanlagen in Deutschland: Investitionsbedarf

Autor(en): **[s.n.]**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria**

Band (Jahr): **83 (1991)**

Heft 7-8

PDF erstellt am: **04.06.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-941003

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Schadens in bezug auf Grundwasserschutzzonen/Gewässerschutzbereiche ein zweites Kriterium. Das matrizenartige Ineinandergreifen der beiden Kriterien «Gefährdungspotential» und «Standort» liefert erst die eigentliche Dringlichkeit, mit der ein Schaden saniert/erneuert werden muss.

Ausarbeitung einer Kanalisationsstrategie

Basierend auf dem Istzustand und einer «Wunschkanalisation», sollte sich jede Gemeinde eine Vorgehensweise erarbeiten, wie sie in den kommenden Jahren ihre Kanalisation sanieren und weiter ausbauen will. Dabei müssen technische, finanzielle und gemeindespezifische Gegebenheiten berücksichtigt werden. In der Strategie müssten etwa folgende Punkte enthalten sein: Sanierungs- und Ausbauprioritäten, Materialwahl, Dimensionierung, angestrebte Lebensdauer, Konzept zum Bau von Hausanschlüssen, Sanierungs- und Erneuerungsverfahren, Kosten, Zustandsaufnahmen usw.
Das oberste Ziel jeder Kanalisationsanlage muss sein, ein funktionsfähiges und dauerhaftes Kanalnetz zu schaffen, welches Abwasser zwischen dem Erzeuger und der Kläranlage sicher und dicht umschliesst und darüber hinaus auch noch leicht zu warten und instandzuhalten ist.

Adresse des Verfassers: Prof. Dr. *Armin Seiler,* Lehrstuhl für Betriebswirtschaft an der Eidgenössischen Technischen Hochschule, Zeltweg 29, CH-8032 Zürich.

Der Aufsatz wurde aufgrund seiner Semesterarbeit verfasst, die unter der Leitung des Autors von *Urs Ryffel,* cand. Betr.- und Prod.-Ing., Traubenbergstrasse 26, CH-8712 Stäfa, und *Jan Fisch,* cand. Betr.- und Prod.-Ing., Forchstrasse 26, CH-8703 Erlenbach, Ende 1990 erarbeitet wurde.
Manuskriptbearbeitung *Bettina Büttiker,* Assistentin am Lehrstuhl für Betriebswirtschaft an der ETHZ.

Kommunale Abwasserreinigungsanlagen in Deutschland

Investitionsbedarf

Seit dem Inkrafttreten des ersten Staatsvertrages zwischen den ehemaligen beiden deutschen Staaten über die Währungs-, Wirtschafts- und Sozialunion am 1. Juli 1990 gelten auch die Umweltschutzvorschriften und damit die Anforderungen an kommunale Abwasserreinigungsanlagen in den neuen Bundesländern, der früheren DDR. Im Gegensatz zu den alten Bundesländern – ehemalige Bundesrepublik – mit fast flächendeckender Versorgung sowohl mit industriellen als auch kommunalen leistungsfähigen Abwasserreinigungsanlagen beträgt der Anschlussgrad an die kommunale Abwasserreinigung in den neuen Bundesländern nur etwa 58%. Aber auch in den alten Bundesländern müssen in den nächsten Jahren wegen Überalterung bestehender Anlagen und vor allem wegen strengerer Vorschriften bestehende Anlagen saniert, umgebaut und erweitert werden. Eine Untersuchung des Instituts für Baubetriebslehre der Universität Stuttgart [1] gibt Aufschluss über die notwendigen Investitionen für die kommunale Abwasserreinigung – getrennt nach neuen und alten Bundesländern wegen ihres unterschiedlichen technischen Standes.

Neue Bundesländer

Dort sind 9 bis 10 Millionen Einwohner an öffentliche Abwasserreinigungsanlagen angeschlossen; das ist ein Anschlussgrad von 56 bis 59%. Die rund 1000 bestehenden Anlagen entsprechen etwa 25 Millionen Einwohnerwerten (EW). Bei einem Anschlussgrad wie in den alten Bundesländern sind in den neuen Bundesländern noch 40 bis 45% der Bevölkerung sowohl an eine Kanalisation als auch an die kommunale Abwasserreinigung neu anzuschliessen; das betrifft etwa 6500 Gemeinden.

Tabelle 1. Altersaufbau der kommunalen Abwasserreinigungsanlagen in Deutschland.

Baujahr	Anteil der Anlagen in den alten Bundesländern	neuen Bundesländern
...1950	<1%	23%
1950–1970	31%	40%
1971–1980	45%	29%
1981...	23%	8%
Anzahl	1000	9000
Anschlusswert	58%	90%
EW	25%	75%

Tabelle 2. Kommunale Abwasserreinigungsanlagen in den neuen Bundesländern, eingeteilt nach den fünf Grössenklassen der Rahmen-Abwasserverwaltungsvorschrift.

Grössenklassen 1000 EW	1 <1	2 1–5	3 5–20	4 20–100	5 >100
Anzahl	300	390	200	85	30
mit Mio EW	0,2	1,8	3,5	8,3	11,2

Von den bestehenden Abwasserreinigungsanlagen in den neuen Bundesländern (Tabelle 1) sind zwei Drittel älter als 20 Jahre, so dass nur wenige dem geforderten technischen Standard entsprechen, wenn man von einer durchschnittlichen Nutzungsdauer von 20 bis 25 Jahren bis zur Ausserbetriebnahme oder grundlegenden Sanierung ausgeht. Die Abwässer werden immer noch zu 34% rein mechanisch, zu 18% natürlich-biologisch und nur zu 48% mechanisch-künstlich-biologisch oder weitergehend gereinigt. Der mittlere Wirkungsgrad aller bestehenden kommunalen Abwasserreinigungsanlagen beträgt etwa 57%; das wird auch durch den Zustand der Gewässer verdeutlicht.
Die *Bedarfsprognose* aufgrund der Grössenklasseneinteilung der Rahmen-Abwasserverwaltungsvorschrift (Tabelle 2) gilt auch hinsichtlich der Erweiterung der Abwasserreinigungsanlagen für die Stickstoff- und Phosphatentfernung. Der Fehlbedarf an kommunalen Abwasserreinigungsanlagen von insgesamt 16 Millionen EW (Tabelle 3) führt überwiegend zu Neubauten mittlerer und kleinerer Anlagen, in gleicher Grössenordnung zur Sanierung. Die Anlagen in den Grossstädten sind mehr oder weniger umfangreich zu sanieren und zu erweitern. Bei den sehr alten noch in Betrieb befindlichen Anlagen ist bedingt durch die Kosten für Abbruch und durch die Entsorgung teilweise kontaminierter Böden mit höheren Kosten als für Neubauten zu rechnen. Die neueren Abwasserreinigungsanlagen erfordern weniger aufwendige Sanierungen; der Ausbau für die weitergehende Reinigung, Stickstoff- und Phosphatentfernung, entspricht den dafür erforderlichen Kosten für Neu-

Tabelle 3. Investitionsbedarf für kommunale Abwasserreinigungsanlagen in den neuen Bundesländern in Prozenten von insgesamt 35 Milliarden sFr. für 41 Millionen EW.

Grössenklassen 1000 EW	1 <1	2 1–5	3 5–20	4 20–100	5 >100	1–5
Neubauten 16,1 Mio EW (40%)	–	19	20	7	2	48
Erweiterungen 8,5 Mio EW (20%)	<1	1	2	4	5	12
Sanierungen 16,5 Mio EW (40%)	1	5	7	13	14	40

bauten. Unter Berücksichtigung der geforderten Massnahmen zur weitergehenden Reinigung bei den Abwasserreinigungsanlagen der Grössenklassen 3 bis 5 sind folgende Investitionen erforderlich:

- 15 bis 18 Milliarden sFr. für Neubauten,
- 13 bis 14 Milliarden sFr. für Erweiterungen und
- 3 bis 5 Milliarden sFr. für Sanierungen,

das sind zusammen *31 bis 37 Milliarden sFr.* in den neuen Bundesländern.

Alte Bundesländer

An die etwa 9000 öffentlichen Abwasserreinigungsanlagen in den alten Bundesländern sind rund 90% der Bevölkerung angeschlossen. 19% sind mechanisch, 61% biologisch und 20% weitergehend wirkende Anlagen [2]. Nur 3% des gesamten Abwassers werden in rein mechanisch wirkenden Anlagen behandelt; 68% des Abwassers werden biologisch und 29% biologisch und weitergehend gereinigt. Der Altersaufbau der kommunalen Abwasserreinigungsanlage (Tabelle 1) ist umgekehrt wie in den neuen Bundesländern. Fast ein Viertel ist jünger als zehn Jahre. Die Verschärfung der Anforderungen an die Ablaufqualität – so wurde allein seit 1979 die für kommunale Abwasserreinigungsanlagen geltende Verwaltungsvorschrift dreimal novelliert – macht zunehmend Erweiterungen bestehender Anlagen notwendig. Diese betreffen neben einer oft gleichzeitigen Sanierung vor allem Verfahrensschritte zur gezielten Stickstoff- und Phosphatentfernung. Neue kommunale Abwasserreinigungsanlagen werden nur noch in sehr geringem Umfang gebaut. Der durchschnittliche Anschlussgrad in den alten Bundesländern wird sich unter Beachtung der wirtschaftlichen Möglichkeiten bei etwa 95% einpendeln.

Die *Reinigungsleistung* von kommunalen Abwasserreinigungsanlagen ist aus dem von der Abwassertechnischen Vereinigung (ATV) jährlich durchgeführten Leistungsvergleich [3] zu ersehen (Tabelle 4). Dabei wird der Sauerstoffbedarf der Restverschmutzung im Ablauf der Abwasserreinigungsanlagen für die wichtigsten Abwasserkennwerte (BSB_5, CSB, NH_4^-N, NO_3^-N, P) bestimmt und einzelnen Qualitätsstufen zugeordnet. Ein grosser Teil der kommunalen Abwasserreinigungsanlagen gehört in die Sauerstoffbedarfsstufen 1 (sehr geringe Restverschmutzung) und 2 (geringe Restverschmutzung), jedoch werden noch über 40% der angeschlossenen EW mit teilweise zu hoher Restbelastung (Sauerstoffbedarfsstufen 3 bis 5) gereinigt. Dieser nach den heute geltenden Reinigungsanforderungen zu grosse Anteil wird vor allem durch den zu geringen Wirkungsgrad der Abwasserreinigungsanlagen bei der Stickstoff- und Phosphatentfernung verursacht.

Die *Bedarfsprognose* aufgrund der Grössenklasseneinteilung der Rahmen-Abwasserverwaltungsvorschrift (Tabelle 5) zeigt, dass der grösste Anteil des Investitionsaufwands in den alten Bundesländern durch Erweiterungen, vor allem mit gleichzeitiger Sanierung der bestehenden Anlagen verursacht wird, aber auch durch Erweiterungen infolge von Neuanschlüssen, durch die neue Abwasserreinigungsanlagen vermieden werden. Fast 60% aller Investitionskosten für die kommunale Abwasserreinigung sind allein zur Ausstattung der Anlagen der Grössenklassen 3 bis 5 für die Stickstoff- und Phosphatentfernung mit gleichzeitiger Gesamtüberholung zu erwarten. Danach werden folgende Investitionen erforderlich:

- 9 bis 11 Milliarden sFr. für Neubauten,
- 26 bis 28 Milliarden sFr. für Erweiterungen und
- 6 bis 7 Milliarden sFr. für Sanierungen,

das sind zusammen *41 bis 46 Milliarden sFr.* in den alten Bundesländern.

Obwohl in Deutschland im Bereich des Umweltschutzes im Vergleich zu anderen europäischen Ländern am meisten unternommen und investiert worden ist, besteht für die kommunale Abwasserreinigung noch ein erheblicher Handlungsbedarf. Der höhere Investitionsbedarf in den alten Bundesländern liegt trotz dem höheren technischen Standard und dem über 90% liegenden Anschlussgrad daran, dass mit 137 Millionen EW nahezu 75% des zu reinigenden Abwassers dort anfällt. In Deutschland werden danach im kommunalen Abwasserreinigungsanlagenbau verteilt über den Zeitraum von mindestens 10 bis 20 Jahren notwendige Investitionen von 72 bis 83 Milliarden sFr. anfallen, wobei inflationsbedingte und durch weitere Verschärfung der Abwasservorschriften verursachte Kostensteigerungen noch zu berücksichtigen sind. Dazu kommt ein Mehrfaches an Investitionskosten für die Abwasserableitung, Schlammbehandlung sowie die landwirtschaftliche und industrielle Abwasserreinigung. *BG*

Tabelle 4. Leistungsvergleich von kommunalen Abwasserreinigungsanlagen in den alten Bundesländern nach Sauerstoffbedarfsstufen bzw. Restverschmutzung (1 = sehr geringe Restverschmutzung) [3].

Sauerstoff-bedarfsstufen	1	2	3	4	5	1–5
1000 EW	25,6	37,0	37,6	10,3	1,4	112
(%)	23	33	34	9	<1	
Abwasser-reinigungsanlagen	1482	2033	1031	341	158	5045
(%)	30	40	20	7	3	

Tabelle 5. Investitionsbedarf für kommunale Abwasserreinigungsanlagen in den alten Bundesländern in Prozenten von insgesamt 44 Milliarden sFr. für 96 Millionen EW.

Grössenklassen 1000 EW	1 <1	2 1–5	3 5–20	4 20–100	5 >100	1–5
Neubauten 8,2 Mio EW (9%)	6	8	9	–	–	23
Erweiterungen 62,9 Mio EW (65%)	<1	3	7	16	37	63
Sanierungen 25,3 Mio EW (26%)	<1	<1	1	3	10	14

Literatur:
[1] *Drees, G.*, u.a.: Investitionsbedarf an kommunalen Abwasserreinigungsanlagen in Deutschland. «Tiefbau – Ingenieurbau – Strassenbau» *33* (1991), H. 7
[2] Öffentliche Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung. Statistisches Bundesamt, Wiesbaden 1987/90
[3] Leistungsvergleich kommunaler Kläranlagen. Abwassertechnische Vereinigung (ATV), 1990